Original Article

Knowledge and Practice of Recycling and Disposal of Fluorescent Lamps among Clients of Healthcare Centers in Bushehr, Iran

10.61882/ismj.29.6.389

Farzaneh Rostami [1,2,3], Rahim Tahmasebi [4,5], Masoumeh Ravanipour [1*]

[1] Department of Environmental Health Engineering, School of Health and Nutrition, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran
[2] Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[3] Student Research Committee, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[4] Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Health and Nutrition, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran
[5] The Persian Gulf Tropical Medicine Research Center, The Persian Gulf Biomedical Sciences Research Institute, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran

Abstract

Background: Fluorescent lamp waste is a type of electrical and electronic waste that contains hazardous substances. Although the use of these lamps is declining with the adoption of alternative technologies, they remain prevalent in domestic and public environments. Their breakage or improper disposal may result in the release of hazardous substances. Identifying public knowledge and practice of this waste can provide a scientific basis for health promotion programs aimed at reducing potential risks to human health and the environment. Therefore, this study aimed to assess knowledge and practice of clients at healthcare centers in Bushehr city, Iran, regarding the recycling and disposal of fluorescent lamps.

Materials and Methods: This descriptive-analytical cross-sectional study was conducted during 2023–2024 among 400 individuals attending healthcare centers in Bushehr city, Iran, who were selected using a convenience sampling method. Data were collected using a validated and reliable questionnaire comprising demographic characteristics as well as items assessing participants' knowledge and practice. Data were analyzed using SPSS version 26. Descriptive statistics, the Chi-square and analysis of variance tests were applied, with the level of statistical significance set at $P < 0.05$.

Results: Participants' mean age was 37.07 ± 9.66 years. Overall, 50.7% of the participants demonstrated a moderate level of knowledge, whereas only 20.8% had a good level of knowledge. Furthermore, 70.0% exhibited poor practice, and only 6.8% demonstrated good practice regarding the recycling and disposal of fluorescent lamps. Of the participants, 56.5% were able to distinguish fluorescent lamps from other types of lamps. In addition, 67% identified mercury as the most hazardous substance contained in fluorescent lamps, and 71.8% were aware of the adverse health effects associated with the hazardous metals present in these lamps. However, only 27.5% reported appropriate practices when a fluorescent lamp was broken indoors, while 54.8% correctly identified appropriate cleaning method for surfaces contaminated after lamp breakage. A statistically significant association was found between education level and knowledge ($P < 0.001$), as well as between education level and practice ($P = 0.002$). Moreover, practice was significantly associated with gender ($P = 0.019$) and employment status ($P = 0.015$). No significant associations were observed between age, marital status and knowledge or practices, nor between gender/employment status and knowledge ($P > 0.05$).

Conclusion: Despite the relatively adequate level of knowledge among participants, their reported practice regarding the safe management of fluorescent lamps was inadequate, indicating a substantial gap between knowledge and reported practice. These findings highlight the need to develop appropriate collection and recycling infrastructure, provide practical training and educational interventions, and implement targeted support programs to improve the safe management of fluorescent lamp waste among residents of Bushehr.

Keywords:
Fluorescent lamp
Recycling
Solid waste
Knowledge
Practice
Bushehr

***Corresponding author**
Masoumeh Ravanipour
m.ravanipour@bpums.ac.ir

Ethical code
IR.BPUMS.REC.1403.072

Received: 2026/06/01
Accepted: 2026/10/11

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

Extended Abstract

Introduction: Fluorescent lamp waste is a type of electrical and electronic waste that contains trace amounts of some hazardous substances. Although these lamps are less frequently used due to the adoption of alternative technologies, existing and used fluorescent lamps remain prevalent in domestic and public environments. Their breakage or improper disposal may result in the release of hazardous substances into the environment. Improving public knowledge and promoting safe disposal practices can play an important role in reducing potential risks to human health and the environment. This study aimed to investigate the knowledge and practice regarding the recycling and disposal of fluorescent lamps among clients at healthcare centers in Bushehr city.

Materials and Methods: This descriptive-analytical cross-sectional study was conducted from winter 2023 to spring 2024 among 400 clients attending healthcare centers in Bushehr city. Quota sampling was used to select participants from the 10 urban healthcare centers in Bushehr. Within each center, participants were recruited using convenience sampling. Data were collected using a validated and reliable questionnaire. The questionnaire was adapted from instruments used in studies conducted in South Africa and Brazil. It was translated and back-translated and reviewed by experts to assess content validity. The content validity index (CVI) and content validity ratio (CVR) were 0.93 and 0.85, respectively, for the knowledge section, while both indices were 1.00 for the practice section. The questionnaire included demographic characteristics, previous familiarity with fluorescent lamp recycling and disposal, sources of information, seven knowledge questions, eight practice questions, and an additional question concerning participants' expectations regarding incentives for recycling. The internal consistency of the knowledge section was assessed and approved by the Kuder–Richardson coefficient of 0.60. Data were analyzed using SPSS version 26. Descriptive statistics, the Chi-square test, and analysis of variance were used to assess participants' knowledge and practices and their associations with demographic characteristics. A p-value of less than 0.05 was considered statistically significant.

Results:
The mean age of the participants was 37.07 (± 9.66) years. Overall, 50.7% of participants demonstrated a moderate level of knowledge, whereas only 20.8% had a good level of knowledge. In contrast, 70.0% exhibited poor practice, while only 6.8% demonstrated good practice regarding the recycling and disposal of fluorescent lamps. Of the participants, 56.5% were able to distinguish fluorescent lamps from other types of lamps. In addition, 67% identified mercury as the most hazardous substance contained in fluorescent lamps, and 71.8% were aware of the adverse health effects associated with the hazardous metals contained in these lamps. However, only 27.5% reported appropriate practice when a fluorescent lamp was broken indoors, while 54.8% correctly identified appropriate cleaning method for surfaces contaminated after lamp breakage. Among the participants, 20.8% reported previous familiarity with fluorescent lamp recycling and disposal. The internet was the most frequently reported source of information (36.0%), followed by television (13.5%). Furthermore, 46.3% reported knowing how to recycle or dispose of unusable fluorescent lamps. Regarding practice, only 35.0% of participants reported an appropriate initial response to a fluorescent lamp breaking inside the home. Additionally, 27.5% reported taking appropriate action when a fluorescent lamp broke indoors, while 26.8% reported appropriate practice for collecting and cleaning up broken fluorescent lamp fragments. Furthermore, 54.8% reported using an appropriate tool to clean the surface exposed to the broken lamp. Only 22.5% reported selecting an appropriate tool for removing very fine glass fragments and powder from the floor. In terms of waste disposal, 17.0% reported that they would dispose of the waste generated during the cleanup of a broken fluorescent lamp in the regular household waste disposal location. Additionally, 62.8% reported that they would wash their hands and change their clothes after completing the collection of broken fluorescent lamp fragments and cleaning the affected area. Finally, a statistically significant association was found between educational level and knowledge ($P < 0.001$), as well as between educational level and practice ($P = 0.002$). Moreover, practice was significantly associated with gender ($P = 0.019$) and employment status ($P = 0.015$). No significant associations were observed between age, marital status and knowledge or practices, nor between gender and employment status with knowledge ($P > 0.05$).

Discussion: The findings revealed a substantial gap between knowledge and reported practices regarding the safe management of fluorescent lamp waste among healthcare center clients in Bushehr. Although many participants recognized mercury as a hazardous substance and were aware of its potential adverse health and environmental effects, their knowledge of appropriate handling, cleanup, recycling, and disposal procedures remained limited. This discrepancy suggests that general knowledge of hazards does not necessarily translate into appropriate practices, highlighting the importance of practical, behavior-oriented educational interventions. The internet and television were the most frequently reported sources of information, indicating their potential value as channels for public education. Educational attainment was significantly associated with both knowledge and practices, whereas gender and employment status were associated with practices but not knowledge. Nevertheless, the generally inadequate level of reported practices indicates that individual characteristics alone may not be sufficient to ensure safe waste management. Improving fluorescent lamp waste management therefore requires an integrated approach combining targeted public education, practical guidance on handling broken lamps, accessible collection and recycling facilities, and appropriate incentives to encourage public participation.

Conclusions: Despite the relatively adequate level of knowledge among participants, their practices regarding the safe management of fluorescent lamps were inadequate, indicating a substantial gap between knowledge and practices. These findings highlight the need to develop appropriate collection and recycling infrastructure, provide practical training and educational interventions, and implement targeted support programs to improve the safe management of fluorescent lamp waste among residents of Bushehr..

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی و درمانی بوشهر

CrossMarck

10.61882/ismj.29.6.389

مقاله پژوهشی

بررسی میزان آگاهی و عملکرد مراجعین مراکز بهداشتی درمانی شهر بوشهر در مورد بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت

فرزانه رستمی [۱و۲و۳]، رحیم طهماسبی [۴ و ۵]، معصومه روانی‌پور [*۱]

[۱] گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران
[۲] گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت عمومی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
[۳] کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
[۴] گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران
[۵] مرکز تحقیقات طب گرمسیری و عفونی خلیج‌فارس، پژوهشکده علوم زیست پزشکی خلیج‌فارس، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران

چکیده

زمینه: پسماند لامپ‌های فلوئورسنت از جمله پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی بوده و حاوی مقادیر محدودی از ترکیبات خطرناک می‌باشند. اگرچه استفاده از این لامپ‌ها با کاربرد فناوری‌های جایگزین رو به کاهش است، لامپ‌های فلوئورسنت موجود و مستعمل همچنان در خانوارها و محیط‌های مختلف وجود داشته و شکستگی یا دفع نامناسب آن‌ها می‌تواند موجب آزادسازی این ترکیبات شود. در این میان، شناسایی آگاهی و عملکرد افراد در زمینه مدیریت این پسماندها، می‌تواند مبنایی علمی برای اولویت‌بندی برنامه‌های ارتقای سلامت بوده و نقش مهمی در کاهش مخاطرات احتمالی سلامت انسان و محیط‌زیست داشته باشد. لذا، این مطالعه با هدف بررسی آگاهی و عملکرد مراجعین مراکز بهداشتی درمانی شهر بوشهر در زمینه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی- تحلیلی از نوع مقطعی در سال‌های ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بر روی ۴۰۰ نفر از مراجعین مراکز بهداشتی درمانی شهر بوشهر که با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند، انجام شد. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه‌ای روا و پایا شامل سؤالات آگاهی و عملکرد و اطلاعات جمعیت‌شناختی گردآوری شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۶ با بهره‌گیری از شاخص‌های آمار توصیفی و آزمون‌های کای‌دو و آنالیز واریانس در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ تحلیل شدند.

یافته‌ها: میانگین سن شرکت‌کنندگان (۹/۶۶±)۳۷/۰۷ سال بود. در مجموع، ۵۰/۷ درصد از شرکت‌کنندگان دارای سطح آگاهی متوسط و تنها ۲۰/۸ درصد دارای آگاهی خوب بودند. همچنین ۷۰ درصد از افراد عملکرد ضعیف و تنها ۶/۸ درصد عملکرد خوب در زمینه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت داشتند. حدود ۵۶/۵ درصد از شرکت‌کنندگان تفاوت بین لامپ‌های فلورسنت و سایر لامپ‌ها را می‌دانستند. حدود ۶۷ درصد از شرکت‌کنندگان جیوه را خطرناک‌ترین فلز موجود در این لامپ‌ها معرفی کردند و ۷۱/۸ درصد از مضرات فلزات موجود در این لامپ‌ها آگاه بودند. با این حال، تنها ۲۷/۵ درصد از افراد اظهار رفتار صحیح در زمان شکستن لامپ فلوئورسنت در داخل خانه داشتند. همچنین، ۵۴/۸ درصد افراد در خصوص استفاده از وسیله انتخابی برای پاک کردن سطحی که در مواجهه با لامپ فلوئورسنت شکسته شده بوده اظهار عملکرد صحیحی داشتند. بین سطح تحصیلات و آگاهی ($P<0/001$) و نیز بین سطح تحصیلات و عملکرد ($P=0/002$) ارتباط معنی‌دار مشاهده شد. علاوه بر این، عملکرد با جنس ($P=0/019$) و وضعیت اشتغال ($P=0/015$) ارتباط معنی‌داری داشت، در حالی که بین سن و وضعیت تأهل با آگاهی و عملکرد و بین جنس و وضعیت اشتغال با آگاهی ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد ($P>0/05$).

نتیجه‌گیری: با وجود آگاهی نسبتاً مناسب شرکت‌کنندگان، اظهار عملکرد آنان در زمینه مدیریت ایمن لامپ‌های فلورسنت مطلوب نبود که نشان‌دهنده شکاف قابل توجه میان آگاهی و عملکرد اظهار شده است. این یافته بر ضرورت توسعه زیرساخت‌های جمع‌آوری و بازیافت این پسماندها، اجرای آموزش‌های کاربردی و طراحی برنامه‌های حمایتی برای ارتقای عملکرد صحیح شهروندان بوشهری تأکید می‌کند.

پیام کلیدی: ا با وجود آگاهی نسبی مراجعین بوشهری، عملکرد ضعیف در دفع و بازیافت لامپ‌های فلوئورسنت، ضرورت آموزش کاربردی و توسعه زیرساخت‌های جمع‌آوری را نشان می‌دهد.

واژگان کلیدی
لامپ فلوئورسنت
بازیافت
پسماند
آگاهی
عملکرد
بوشهر

***نویسنده مسئول**
معصومه روانی‌پور
m.ravanipour@bpums.ac.ir

کد اخلاق
IR.BPUMS.REC.۱۴۰۳ .۰۷۲

دریافت: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱
پذیرش: ۱۴۰۵/۰۷/۱۹

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

مقدمه

زباله‌های الکترونیکی[1] یا پسماندهای تجهیزات الکترونیکی و الکتریکی[2] به وسایل، تجهیزات و قطعات الکتریکی و الکترونیکی اطلاق می‌شود که پس از پایان عمر مفید یا به دلیل عدم تمایل مصرف‌کنندگان به ادامه استفاده، از رده خارج شده و به پسماند تبدیل می‌شوند (۴-۱). بر اساس گزارش جهانی پایش زباله‌های الکترونیک[3]، حدود ۵۳/۶ میلیون تن پسماند الکترونیکی در سال ۲۰۱۹ در جهان تولید شده و آسیا با ۲۴/۹ میلیون تن بیشترین میزان تولید این زباله‌ها را به خود اختصاص داده است. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ این میزان در جهان به بیش از ۷۴/۴ میلیون تن برسد، بطوری که طی ۱۶ سال این ضایعات تقریباً دو برابر می‌گردند (۵). با توسعه فناوری و تغییر در شیوه‌های زندگی مردم، تمایل افراد به خرید اینگونه لوازم الکتریکی با چرخه عمر کوتاه‌تر و امکان تعمیر کمتر، موجب گردیده حجم این پسماندها در دهه‌های اخیر به‌طور چشمگیری افزایش یافته و مدیریت صحیح آن‌ها به یکی از چالش‌های زیست‌محیطی و بهداشتی جهان تبدیل شود (۸-۵). این پسماندها می¬توانند در دسته مواد خطرناک یا غیرخطرناک قرار گیرند (۱ و ۹). بر اساس طبقه‌بندی اتحادیه اروپا[4]، تجهیزات و وسایل روشنایی از جمله لامپ‌های فلوئورسنت (CFL)[5]، یکی از ده گروه طبقه‌بندی¬شده پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی محسوب می‌شوند (۱۰ و ۱۱). در ایران نیز بر اساس دستورالعمل ضوابط و روش¬های مدیریت اجرایی پسماندهای برقی و الکترونیکی، لامپ‌های فلوئورسنت در زمره این پسماندها قرار گرفته و مدیریت صحیح آن‌ها مورد تأکید می‌باشد (۴). پسماندهای الکترونیکی حاوی انواع مختلف فلزات می‌باشند که برخی از این مواد ارزشمند و شامل مس، طلا، نقره، پالادیوم، آلومینیوم و آهن (۱۲) و برخی مواد سمی و خطرناک و شامل انواع مختلفی از فلزات سنگین مانند سرب، جیوه، کادمیوم و برخی مواد آلی پایدار مانند بی فنیل‌های پلی‌کلره هستند که می‌توانند اثرات نامطلوبی بر سلامت انسان و محیط‌زیست داشته باشند (۱۳).

لامپ‌های فلوئورسنت به دلیل مصرف انرژی کمتر، در سال‌های گذشته به‌طور گسترده در منازل، مراکز اداری و اماکن عمومی مورد استفاده قرار گرفته‌اند؛ با این حال، وجود جیوه در ساختار این لامپ‌ها برای عملکرد صحیح‌شان سبب شده است که پس از پایان عمر مفید یا در صورت شکستن، به یکی از منابع پسماند مورد توجه تبدیل شوند (۱۴ و ۱۵). جیوه یکی از فلزات سنگین بسیار سمی است که بسته به شکل شیمیایی آن، می‌تواند اثرات متفاوتی بر سلامت انسان و محیط زیست داشته باشد (۱۶). جیوه پس از ورود به بدن قابلیت توزیع و تجمع در بافت‌های مختلف، به‌ویژه مغز و کلیه‌ها را دارد و می‌تواند موجب اختلالات سیستم عصبی مرکزی شده و عوارضی نظیر مشکلات قلبی- عروقی، آسیب‌های کلیوی، اختلالات تنفسی و گوارشی را به همراه داشته باشد (۱۷). همچنین، زنان باردار، جنین و کودکان از حساس‌ترین گروه‌ها در برابر مواجهه با جیوه محسوب می‌شوند و مواجهه با این فلز می‌تواند بر رشد و تکامل عصبی آنان اثرات جبران‌ناپذیری بر جای گذارده و باعث مشکلات شناختی در آنان شود (۱۸). در لامپ‌های فلوئورسنت، جیوه عمدتاً به صورت جیوه فلزی وجود دارد و در صورت شکستن لامپ، بخار آن به‌سرعت در محیط منتشر می‌شود.

[1] E-waste (Electronic waste)
[2] WEEE (Waste of Electronic and Electrical Equipment)
[3] Global E-waste Monitor
[4] EU (European Union)
[5] CFL (Compact fluorescent lamps)

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

از آنجا که ۸۰ تا ۹۷ درصد بخار جیوه استنشاقی از طریق ریه‌ها جذب می‌شود (۱۹)، مواجهه با آن می‌تواند پیامدهای نامطلوب سلامت را افزایش دهد. علاوه بر مخاطرات سلامتی، شکستن یا دفع نادرست لامپ‌های فلوئورسنت می‌تواند موجب آزاد شدن جیوه در خاک و منابع آبی شود. جیوه پس از ورود به محیط، قادر به تبدیل به متیل‌جیوه بوده و می‌تواند از طریق زنجیره غذایی در آبزیان تجمع یابد؛ فرآیندی که می‌تواند تهدیدی برای اکوسیستم‌های آبی و سلامت انسان محسوب شود (۱۶، ۲۳-۲۰).

لامپ‌های فلوئورسنت در محل‌های دفن زباله نیز به‌تدریج تجزیه شده و می‌توانند طی سال‌ها ترکیبات سمی خود را وارد خاک، آب و هوا کنند. علاوه بر این، سوزاندن یا دفع غیراصولی این لامپ‌ها می‌تواند موجب انتشار آلاینده‌ها و تشدید آلودگی محیط زیست شود (۲۴). میزان جیوه موجود در لامپ‌های کم‌مصرف از ۰/۱ تا ۵۰ میلی‌گرم در هر لامپ گزارش شده است. لامپ‌های کم‌مصرفی که اخیراً تولید شده‌اند، به طور متوسط حاوی ۱/۵ تا ۳/۵ میلی‌گرم جیوه در هر لامپ هستند (۲۵). بر اساس مقررات اتحادیه اروپا، حداکثر مقدار مجاز جیوه در لامپ‌های فلوئورسنت فشرده ۵ میلی‌گرم در هر لامپ تعیین شده است (۲۵ و ۲۶). در مطالعه تقی‌پور و همکاران که به بررسی وجود فلزات سنگین از جمله جیوه، سرب، نیکل، آرسنیک و کروم در ۲۰ برند مختلف لامپ‌های فلوئورسنت تولیدشده در ایران پرداختند، میانگین میزان جیوه ۰/۴۱۷ میلی‌گرم در هر لامپ (حداقل ۰/۰۶۴و حداکثر ۱/۰۱۳) گزارش شد. همچنین، مشخص گردید که بخش عمده این لامپ‌ها پس از مصرف، همراه با زباله‌های شهری در محل‌های دفن پسماند دفع می‌شوند (۲۵).

با توجه به این مخاطرات، داشتن آگاهی از اثرات سوء ناشی از شکستن و دفع نادرست لامپ‌های فلورسنت و انجام اقدامات صحیح مدیریتی می‌تواند در پیشگیری از انتشار ترکیبات خطرناک و کاهش پیامدهای نامطلوب آن‌ها بر سلامت انسان و محیط‌زیست مؤثر باشد. در این باره مطالعاتی در کشورهای مختلف در خصوص آگاهی و عملکرد (۳۲-۲۷) یا رفتار و ترجیحات افراد (۳۵-۳۳) درباره مخاطرات و روش‌های صحیح مدیریت، بازیافت و دفع زباله¬های الکترونیکی انجام شده است که نشان می‌دهد داشتن این¬گونه اطلاعات برای طراحی سیستم¬های مدیریتی این پسماندها ضروری است. بعلاوه، تأکید شواهد موجود مبنی بر این که لامپ‌های فلوئورسنت مستعمل حاوی مقادیری از جیوه هستند و در صورت دفع نامناسب، می‌توانند به‌عنوان یکی از منابع آلودگی محیط زیست مطرح شوند (۳۶)؛ همچنین، اعلام آمادگی بخش قابل توجهی از افراد به مشارکت در برنامه‌های مدیریت این پسماندها به‌گونه‌ای که در مطالعه‌ای بیش از سه‌چهارم شرکت‌کنندگان، تمایل به پرداخت هزینه برای دفع ایمن لامپ‌های فلوئورسنت را گزارش داشتند (۳۷)، وجود دارد. از طرفی مطالعات نیز نشان می‌دهند که آگاهی و عملکرد مردم در زمینه مدیریت لامپ‌های فلوئورسنت در بسیاری از کشورها همچنان ناکافی است و کمبود زیرساخت‌های مناسب، یکی از مهم‌ترین موانع بازیافت صحیح این پسماندها به شمار می‌رود. همچنین، در مطالعه‌ای گزارش شد که بخش زیادی از افراد از وجود جیوه در لامپ‌های فلوئورسنت و روش‌های صحیح مدیریت آن‌ها در هنگام شکستن یا پایان عمر مفید آگاهی کافی ندارند (۳۸). و یا مطالعات انجام‌شده در برزیل و ایالات متحده که بر نقش رفتار مصرف‌کنندگان، آگاهی عمومی و علت کاهش میزان بازیافت این لامپ‌ها تأکید کرده‌اند (۳۹ و ۴۰). علاوه بر این، نتایج مطالعه‌ای در آفریقای جنوبی نیز نشان داد که بیش از نیمی از خانوارها عملکرد نامناسبی در حمل و دفع لامپ‌های فلوئورسنت فشرده دارند (۴۱). در چین نیز کمبود امکانات بازیافت، مهم‌ترین مانع مدیریت صحیح

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

این پسماندها گزارش شده و بخش قابل توجهی از شهروندان برای دفع ایمن لامپ‌های فلوئورسنت مستعمل، آمادگی و تمایل به پرداخت هزینه بیشتر را داشته‌اند (۴۲).

در کنار شواهد حاصل از مطالعات پیشین، در مجموع، اگرچه دستورالعمل‌ها و مقررات متعددی برای تولید، حمل، جمع‌آوری، بازیافت و دفع ایمن لامپ‌های فلوئورسنت توسط سازمان‌های بین‌المللی از جمله آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا (۴۳) و همچنین در قالب دستورالعمل ضوابط و روش‌های مدیریت اجرایی پسماندهای برقی و الکترونیکی در ایران تدوین شده است (۴)، این لامپ‌ها همچنان به دلیل دارا بودن جیوه و سایر ترکیبات خطرناک، در صورت مدیریت ناصحیح، به‌ویژه در مراحل جمع‌آوری، حمل و دفع، می‌توانند تهدیدی برای محیط زیست و سلامت انسان باشند. در همین راستا، جمهوری اسلامی ایران نیز در سال ۲۰۱۷ با تصویب کنوانسیون میناماتا (۴۴)، متعهد به کاهش مصرف محصولات حاوی جیوه، کنترل انتشار این فلز و مدیریت ایمن پسماندهای حاوی جیوه شده است. اگرچه در سال‌های اخیر لامپ‌های فلوئورسنت به‌تدریج در بسیاری از کشورها با فناوری‌های LED به‌عنوان گزینه‌ای سازگارتر با محیط¬زیست جایگزین شده‌اند، اما در کشورهای در حال توسعه، این تغییر کندتر انجام می‌شود (۴۵). با این حال، این گذار فناورانه به معنای حذف پسماندهای فلوئورسنت نیست و خروج تدریجی این لامپ‌ها از چرخه مصرف موجب تولید پسماندهایی شده است که همچنان نیازمند جمع‌آوری، بازیافت و دفع ایمن هستند. از سوی دیگر، در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، زیرساخت‌ها و شیوه‌های بازیافت و دفع این پسماندها هنوز کافی نبوده و بسیاری از مناطق سیستم‌های جامعی برای مدیریت جیوه و عناصر کمیاب موجود در این لامپ‌ها ندارند (۴۶). در چنین شرایطی، تفکیک و بازیافت از مبدأ به‌عنوان یکی از مؤثرترین راهکارهای کاهش مخاطرات ناشی از این پسماندها مطرح و موفقیت این برنامه‌ها تا حد زیادی میتواند به میزان آگاهی و عملکرد صحیح افراد وابسته است. از این‌رو، بررسی آگاهی، رفتار و عملکرد مصرف‌کنندگان می‌تواند اطلاعات ارزشمندی برای طراحی برنامه‌های آموزشی، توسعه زیرساخت‌ها و ارتقای نظام مدیریتی این پسماندها فراهم کند.

با وجود این الزامات و شواهد، در حال حاضر، در ایران، اطلاعات محدودی در مورد ویژگی‌ها و میزان تولید پسماندهای الکترونیکی یا شیوه واقعی مدیریت و جابجایی این پسماندها، وجود دارد؛ از جمله می‌توان به مطالعه‌ای که بر روی ارزیابی میزان فلزات سنگین و مدیریت پسماند لامپ‌های کم مصرف و دفع نهایی آن‌ها انجام شد، اشاره نمود (۲۵). از سوی دیگر، مدیریت پسماندهای الکترونیکی در ایران همانند برخی کشورهای دیگر هنوز توجه کافی را به خود جلب نکرده است (۲۵ و ۴۷). برای اجرای موفقیت‌آمیز هرگونه طرح مدیریت پسماندهای الکترونیکی (از جمله مدیریت پسماندهای لامپ‌های فلوئورسنت)، علاوه بر اطلاع از کمیت و کیفیت پسماندهای تولیدی، دسترسی به اطلاعات کافی و دقیق در مورد آگاهی و عملکرد مردم، مسئولین و کارکنان در صنایع و مشاغل مرتبط یک پیش‌نیاز اساسی است. با وجود انجام مطالعات متعدد در زمینه مدیریت پسماندهای الکترونیکی در ایران و جهان، بخش عمده این پژوهش‌ها بر انواع کلی پسماندها و تجهیزات الکترونیکی متمرکز بوده‌اند و مطالعات اختصاصی درباره آگاهی و عملکرد افراد در زمینه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت، به‌ویژه در ایران، محدود است. افزون بر این، بیشتر مطالعات پیشین صرفاً به ارزیابی میزان آگاهی یا نگرش افراد پرداخته‌اند و اطلاعات بسیار اندکی درباره عملکرد افراد در مواجهه با لامپ‌های

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

فلوئورسنت مستعمل و عوامل مرتبط با آن در دسترس است. این خلأ دانشی، طراحی و اجرای مداخلات آموزشی و برنامه‌های مدیریت ایمن این پسماندها را با چالش مواجه می‌سازد و ضرورت انجام مطالعاتی با تمرکز بر ارزیابی هم‌زمان آگاهی و عملکرد افراد را بیش از پیش آشکار می‌کند.

با توجه به ضرورت ارتقای مدیریت پسماندهای برقی و الکترونیکی و کمبود شواهد درباره آگاهی و عملکرد شهروندان بوشهر در زمینه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت به‌عنوان گروهی از این پسماندها، ارزیابی وضعیت مراجعین مراکز بهداشتی درمانی شهر بوشهر می‌تواند اطلاعات ارزشمندی برای طراحی مداخلات آموزشی، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های محلی در این حوزه فراهم سازد. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان آگاهی و عملکرد و تعیین عوامل مرتبط در زمینه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت در میان مراجعین مراکز بهداشتی درمانی شهر بوشهر انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی- تحلیلی از نوع مقطعی می‌باشد که به منظور تعیین میزان آگاهی و عملکرد مراجعین مراکز بهداشتی درمانی شهر بوشهر در زمینه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت، در زمستان ۱۴۰۲ تا بهار ۱۴۰۳ صورت پذیرفت. شرایط ورود به مطالعه شامل مراجعین مراکز بهداشتی درمانی شهر بوشهر، تمایل افراد به شرکت در مطالعه و ارائه رضایت آگاهانه بود. هیچ محدودیتی از نظر سطح تحصیلات یا سواد برای ورود به مطالعه وجود نداشت. افراد بی‌سواد یا کم‌سواد نیز در صورت تمایل وارد مطالعه شدند و معیار خروج از مطالعه پاسخگویی ناقص به پرسشنامه‌ها یا انصراف از ادامه همکاری بود. جامعه مورد مطالعه شامل کلیه مراجعین بزرگسال مراکز بهداشتی درمانی شهری تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی بوشهر بود که در زمان اجرای مطالعه به این مراکز مراجعه کرده بودند.

حجم نمونه لازم در این مطالعه با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد (Z=۱/۹۶)، و نسبت رفتار نامناسب در نگهداری و دفع لامپ‌های فلوئورسنت برابر با ۱۶/۲ درصد (P=۰/۱۶۲) بر اساس مطالعه واگنر (Wagner) و همکاران (۴۸)، و خطای برآورد ۴ درصد (d=۰/۰۴)، بر اساس فرمول حجم نمونه جهت برآورد نسبت ($n=Z_{(1-\alpha/2)}^2 P(1-P)$) محاسبه شد که حداقل حجم نمونه ۳۲۶ نفر برآورد گردید. با در نظر گرفتن احتمال ۲۰ درصد تکمیل ناقص پرسشنامه‌ها، در نهایت ۴۰۰ نفر حجم نمونه محاسبه گردید. با توجه به تعداد ۱۰ مراکز بهداشتی درمانی شهری موجود در شهر بوشهر، نمونه‌ها بصورت سهمیه‌ای و با نسبت تقریباً یکسان و متناسب با جمعیت تحت پوشش هر مرکز توزیع شدند و سپس نمونه‌ها در هر مرکز به روش در دسترس انتخاب شدند. در ادامه پرسشگری توسط دو فرد که قبلاً آموزش¬های لازم را در خصوص تکمیل هماهنگ پرسشنامه¬ها دیده بودند و با مراجعه به هر مرکز صورت گرفته و پرسشنامه¬ها در هر مرکز در اختیار مراجعه¬کنندگان به مرکز بهداشتی درمانی قرار گرفت؛ افراد در مکانی که قبلاً در هر مرکز در نظر گرفته شده بود جهت تکمیل پرسشنامه هدایت می¬شدند تا در مدت زمانی لازم به سؤالات پاسخ گویند. پرسشنامه برای افراد بی‌سواد یا کم‌سواد نیز از طریق مصاحبه حضوری توسط پرسشگران آموزش‌دیده و با قرائت سؤالات برای شرکت‌کننده (بدون هرگونه جهت‌دهی) انجام و پاسخ‌های اعلام‌شده در پرسشنامه ثبت گردید.

جهت طراحی پرسشنامه، پژوهشگر بر اساس اهداف پژوهش به مطالعه کتب و مقالات علمی داخلی و خارجی و گردآوری اطلاعات مرتبط با موضوع مطالعه پرداخته و در نهایت از پرسشنامه‌های روا و پایای مطالعات آفریقای جنوبی و برزیل استفاده شد (۳۹ و

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

۴۱). این پرسشنامه‌ها ابتدا به زبان فارسی ترجمه و مجدداً ترجمه فارسی آن به زبان انگلیسی انجام و با پرسشنامه اولیه مطالعات مذکور مقایسه شدند. در ادامه، پرسشنامه از نظر تناسب واژگان، وضوح سؤالات و انطباق فرهنگی با شرایط جامعه ایرانی توسط تیم پژوهش و متخصصان مرتبط بازبینی و اصلاح شد. بدنبال بومی نمودن گویه‌ها، کل سؤالات پرسشنامه طراحی شده با هدف تعیین روایی محتوایی پرسشنامه، در اختیار افراد خبره و صاحب‌نظر قرار گرفته و شاخص و نسبت روایی محتوا محاسبه شد. مقادیر شاخص[6] (CVI) و نسبت روایی[7] (CVR) محتوای پرسشنامه در بخش آگاهی‌سنجی به ترتیب برابر ۰/۹۳ و ۰/۸۵ و در بخش اظهار عملکرد مقادیر CVI و CVR هر کدام برابر ۱ بدست آمد. بعد از تأیید پرسشنامه توسط متخصصین، پایایی ابزار برای بخش آگاهی پرسشنامه با استفاده از ضریب کودر- ریچاردسون برابر با ۰/۶ بدست آمد که در محدوده قابل قبول می‌باشد. جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از یک پرسشنامه شامل سه بخش اصلی و یک سؤال تکمیلی انجام شد. بخش اول حاوی اطلاعات جمعیت‌شناختی شامل سن، وضعیت تأهل، میزان تحصیلات، وضعیت اشتغال، آشنایی با نحوه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت و منابع دریافت اطلاعات در زمینه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت بود. بخش دوم شامل ۷ سؤال در خصوص آگاهی‌سنجی از نحوه صحیح بازیافت، حمل، دفع و مخاطرات ناشی از لامپ‌های فلوئورسنت و بخش سوم حاوی ۸ سؤال درخصوص اظهار عملکرد مراجعین مراکز بهداشتی درمانی از بازیافت، حمل، جمع‌آوری، دفع و اقدام افراد در حین مواجهه با شکستن لامپ‌های فلوئورسنت بود. همچنین، یک سؤال تکمیلی مجزا درباره انتظار نتیجه در پرسشنامه لحاظ شد که مربوط به انتظار افراد از دریافت خدمات در برابر مشارکت در بازیافت بود و صرفاً به صورت توصیفی، تحلیل و در قالب نمودار گزارش شد. همه سؤالات پرسشنامه در بخش آگاهی و عملکرد بصورت بسته‌پاسخ با انتخاب گزینه از بین چهار گزینه طراحی شده و تعداد معدودی سؤالات (منابع دریافت اطلاعات و سؤال انتظار نتیجه) باز بودند.

به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی، علاوه بر دریافت کد اخلاق از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بوشهر (IR.BPUMS.REC. ۱۴۰۳. ۰۷۲)، با ارائه معرفی نامه رسمی، پژوهشگران ضمن حضور در مراکز بهداشتی درمانی و توضیح اهداف پژوهش برای افراد مورد مطالعه اقدام به پرسشگری نمودند. شرکت افراد در این پژوهش اختیاری و منوط به امضای فرم رضایت آگاهانه توسط آن‌ها بود. ضمناً، به شرکت‌کنندگان اطمینان لازم مبنی بر محرمانه بودن اطلاعات آن‌ها داده شد.

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، داده‌ها وارد کامپیوتر گردیده و آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۶ انجام شد. در تحلیل داده‌ها علاوه بر ارائه شاخص‌های توصیفی از آزمون‌های آماری کای- دو به منظور ارزیابی ارتباط بین سطوح مختلف آگاهی و عملکرد با متغیرهای جمعیت‌شناختی کیفی و آنالیز واریانس به منظور مقایسه میانگین سن در سطوح مختلف آگاهی و عملکرد استفاده شد. در بخش آگاهی، برای هر پاسخ صحیح یک امتیاز و برای پاسخ نادرست یا نمی‌دانم صفر امتیاز در نظر گرفته شد؛ بنابراین دامنه نمره آگاهی بین صفر تا ۷ بود. سطح آگاهی افراد شرکت‌کننده در مطالعه با در نظر گرفتن نمره کسب شده از کل نمره (درصد پاسخگویی به سؤالات) در سه گروه آگاهی خوب؛ نمره بالاتر از ۷۵ درصد از کل نمره قابل کسب (۵ ≤)، متوسط؛ نمره بین ۵۰ تا ۷۵ درصد از کل نمره قابل کسب (۴-۳)

[6] CVI (Content Validity Index)
[7] CVR (Content Validity Ratio)

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

و ضعیف؛ نمره کمتر از ۵۰ درصد از کل نمره قابل کسب (۲ ≤) تقسیم‌بندی شدند. در بخش عملکرد نیز برای هر رفتار صحیح یک امتیاز و برای رفتار نادرست صفر امتیاز منظور شد و دامنه نمره عملکرد بین صفر تا ۸ بود. سطح عملکرد افراد شرکت‌کننده در مطالعه نیز با در نظر گرفتن نمره کسب شده از کل نمره (درصد پاسخگویی به سؤالات) در سه گروه عملکرد خوب؛ نمره بالاتر از ۷۵ درصد از کل نمره قابل کسب (۶ ≤)، متوسط؛ نمره بین ۵۰ تا ۷۵ درصد از کل نمره قابل کسب (۵-۴) و ضعیف؛ نمره کمتر از ۵۰ درصد از کل نمره قابل کسب (۳ ≤) تقسیم‌بندی شدند. برای تمامی آزمون‌ها، سطح معنی‌داری (P<۰/۰۵) مد نظر قرار گرفت.

یافته‌ها

-توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مراجعین مراکز بهداشتی درمانی و آشنایی با منابع دریافت اطلاعات

از بین ۴۰۰ نفر شرکت‌کننده در مطالعه، ۱۵۸ نفر مرد (۳۹/۵ درصد) و ۲۴۲ نفر زن (۶۰/۵ درصد) بودند که تعداد ۸۳ نفر مجرد (۲۰/۸ درصد) و ۳۱۷ نفر متأهل (۷۹/۲ درصد) بودند. ۴۸ نفر (۱۲ درصد) دارای تحصیلات زیر دیپلم، ۷۳ نفر (۱۸/۳ درصد) دیپلم، ۲۳۷ نفر (۵۹/۲ درصد) لیسانس، و ۴۲ نفر (۱۰/۵ درصد) فوق‌لیسانس و بالاتر بودند. همچنین، ۱۸۶ نفر از افراد مشارکت کننده (۴۶/۵ درصد) شاغل، ۳۵ نفر (۸/۸ درصد) دانشجو و ۱۳۸ نفر (۳۴/۵ درصد) خانه‌دار، ۲۰ نفر (۵ درصد) بیکار و ۲۱ نفر (۵/۲ درصد) شغل‌های دیگری داشتند. حداقل سن مشارکت‌کنندگان در مطالعه، ۱۷ سال و حداکثر ۷۵ سال با میانگین سنی (۹/۶۶ ±)۳۷/۰۷ بود.

تنها ۸۳ نفر از مشارکت‌کنندگان (۲۰/۸ درصد) در مورد نحوه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت آشنایی قبلی داشتند و بیشترین منبع دریافت اطلاعات شرکت‌کنندگان به‌ترتیب اینترنت: ۱۴۴ نفر (۳۶ درصد)، تلویزیون: ۵۴ نفر (۱۳/۵ درصد)، دوستان: ۲۸ نفر (۷ درصد)، محل کار: ۱۹ نفر (۴/۸ درصد)، کلاس درس: ۱۸ نفر (۴/۵ درصد)، خانواده: ۱۷ نفر (۴/۳ درصد)، رادیو: ۴ نفر (۱ درصد)، و روزنامه: ۳ نفر (۰/۸ درصد) بود.

-آگاهی مراجعین مراکز بهداشتی درمانی در زمینه بازیافت، حمل و دفع لامپ‌های فلورسنت

یافته‌ها نشان داد که ۵۶/۵ درصد از شرکت‌کنندگان، قادر به شناسایی لامپ‌های فلوئورسنت بر اساس تصاویر بودند. ۴۰/۵ درصد از شرکت‌کنندگان بازیافت لامپ‌های سوخته شده فلوئورسنت را ممکن می‌دانستند. ۶۷ درصد از شرکت کنندگان فلز جیوه را به‌عنوان خطرناک‌ترین فلز بکار رفته در ساخت لامپ‌های فلوئورسنت نسبت به سه فلز مس، آلومینیوم و کروم عنوان کردند و ۷۱/۸ درصد از مشارکت‌کنندگان مضرات فلزات مورد استفاده در لامپ‌های فلوئورسنت را می‌دانستند. ۴۶/۳ درصد از افراد از نحوه بازیافت یا دفع لامپ‌های فلوئورسنت غیر قابل استفاده اطلاع داشتند. ولی تنها ۲۲/۵ درصد از افراد از وضعیت اجرای برنامه جمع‌آوری و بازیافت لامپ¬های فلوئورسنت در شهر بوشهر اطلاع داشتند. همچنین، تنها ۲۷/۵ درصد افراد ضرورت قراردادن پارچه بر روی زمین زیر محل تعویض لامپ‌های فلوئورسنت را می‌دانستند.

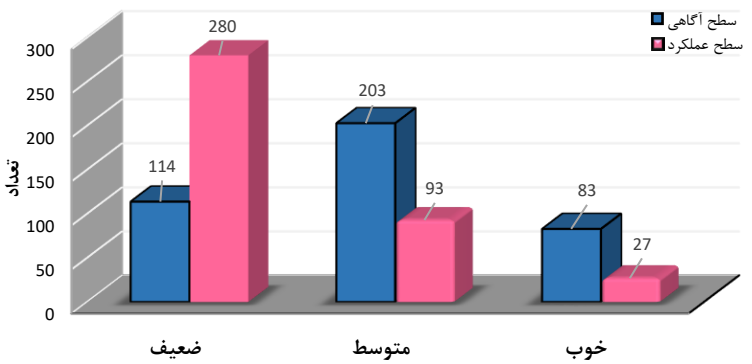
در مجموع، تقریباً نیمی از افراد (۵۰/۷ درصد) در خصوص نحوه بازیافت و دفع لامپ¬های فلوئورسنت آگاهی متوسط و ۲۰/۸ درصد سطح آگاهی خوب داشتند (شکل ۱). همچنین، جدول ۱ شاخص‌های توصیفی نمرات آگاهی افراد از نحوه صحیح بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت را نشان می‌دهد. مقایسه توزیع فراوانی وضعیت آگاهی افراد با سطوح مختلف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شامل سن، جنس، وضعیت تأهل، سطح تحصیلات و وضعیت اشتغال در جدول ۲ آمده است.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی نمرات آگاهی و عملکرد افراد از نحوه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت

ردیف	متغیر	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	مینیمم نمره	ماکزیمم نمره
۱	سطح آگاهی از بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت	۴۰۰	۳/۳۲	۱/۴۷	۰	۷
۲	سطح عملکرد از بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت	۴۰۰	۲/۸۹	۱/۲	۰	۸



شکل ۱. توزیع شرکت‌کنندگان بر اساس سطح آگاهی و عملکرد در مورد بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت
Fig 1. Distribution of participants according to their levels of awareness and practices regarding fluorescent lamp recycling and disposal

جدول ۲. مقایسه توزیع فراوانی افراد از نظر سطح آگاهی از نحوه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت در سطوح مختلف متغیرهای جمعیت‌شناختی

متغیر		سطح آگاهی						شاخص χ^2	اندازه اثر (اِتا)	P.value
		ضعیف		متوسط		خوب				
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد			
سطح تحصیلات	زیر دیپلم	۲۸	۵۸/۳	۱۷	۳۵/۴	۳	۶/۳	۵۲/۵۷	۰/۳۴۵	<۰/۰۰۱
	دیپلم	۳۰	۴۱/۱	۳۹	۵۳/۴	۴	۵/۵			
	لیسانس	۵۰	۲۱/۱	۱۲۸	۵۴/۰	۵۹	۲۴/۹			
	فوق لیسانس و بالاتر	۶	۱۴/۳	۱۹	۴۵/۲	۱۷	۴۰/۵			
	کل	۱۱۴	۱۶/۶	۲۰۳	۲۶/۵	۸۳	۵۶/۹			
وضعیت اشتغال	شاغل	۴۵	۲۴/۲	۹۱	۴۸/۹	۵۰	۲۶/۹	۱۱/۰۵	۰/۱۵۸	۰/۱۹۹
	دانشجو	۹	۲۵/۷	۱۹	۵۴/۳	۷	۲۰			
	خانه دار	۴۴	۳۱/۹	۷۲	۵۲/۲	۲۲	۱۵/۹			
	بیکار	۸	۴۰	۱۰	۵۰	۲	۱۰			
	سایر	۸	۳۸/۱	۱۱	۵۲/۴	۲	۹/۵			
	کل	۱۱۴	۲۸/۵	۲۰۳	۵۰/۷	۸۳	۲۰/۸			
وضعیت تأهل	مجرد	۳۰	۳۶/۱	۴۱	۴۹/۴	۱۲	۱۴/۵	۴/۱۸۴	۰/۱۰۲	۰/۱۲۳
	متأهل	۸۴	۲۶/۵	۱۶۲	۵۱/۱	۷۱	۲۲/۴			
	کل	۱۱۴	۲۸/۵	۲۰۳	۵۰/۷	۸۳	۲۰/۸			
جنس	مرد	۴۹	۳۱	۷۵	۴۷/۵	۳۴	۲۱/۵	۱/۲۰۷	۰/۰۲۰	۰/۵۴۷
	زن	۶۵	۲۶/۹	۱۲۸	۵۲/۹	۴۹	۲۰/۲			
	کل	۱۱۴	۲۸/۵	۲۰۳	۵۰/۷	۸۳	۲۰/۸			
سن (Mean±SD)		۳۷/۱۶ ± ۱۰/۵۹		۳۶/۸۱ ± ۹/۲۴		۳۷/۷۵ ± ۹/۴۴		۰/۱۸۵*		۰/۸۳۱

* شاخص F (2,397)

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

-عملکرد مراجعین مراکز بهداشتی درمانی در زمینه بازیافت، حمل و دفع لامپ‌های فلورسنت

از نظر عملکرد نیز ۳۵ درصد افراد مشارکت کننده اولین اقدام خود را در صورت شکسته‌شدن لامپ فلوئورسنت در خانه بطور درست اظهار نمودند و ۲۷/۵ درصد افراد بر اساس اظهار خودشان، رفتار صحیح در خصوص شکستن لامپ فلوئورسنت در داخل خانه داشتند. ۲۶/۸ درصد اظهار عملکرد صحیحی برای جمع‌آوری و پاک‌کردن شیشه‌های خردشده لامپ فلوئورسنت داشتند. همچنین، ۵۴/۸ درصد افراد در خصوص استفاده از وسیله‌ی انتخابی برای پاک کردن سطحی که در مواجهه با لامپ فلوئورسنت شکسته¬شده بوده اظهار عملکرد صحیحی داشتند. تنها ۲۲/۵ درصد افراد اظهار عملکرد صحیح در مورد بهترین وسیله برای برداشتن خرده شیشه‌های لامپ فلوئورسنت بسیار ریز و پودر شده از روی کف زمین داشتند. همچنین، ۴۳ درصد افراد اظهار داشتند درصورتی‌که خانه‌شان دارای سیستم‌های سرمایش یا گرمایش مرکزی (دارای کانال‌کشی در چندین اتاق یا خانه) باشد، و لامپ فلوئورسنت در داخل خانه بشکند اقدام صحیح آن‌ها خاموش کردن سیستم‌های سرمایشی یا گرمایشی مرکزی می‌باشد. ۱۷ درصد افراد اظهار داشتند برای دور انداختن دوریزها و زباله‌های حاصل از جمع‌آوری لامپ‌های فلوئورسنت خردشده مکان دفع زباله‌های معمولی خانه را انتخاب می‌کنند. همچنین، ۶۲/۸ درصد اظهار داشتند که بعد از اتمام کار برداشتن خرده شیشه‌های لامپ‌های فلوئورسنت شکسته شده و پاک‌کردن محل شکستگی، اقدام به شستشوی دست‌ها و تعویض لباس‌ها می‌کنند. یافته‌ها نشان داد که افراد مشارکت کننده از نظر وضعیت عملکرد در خصوص نحوه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت ۲۳/۳ درصد در سطح متوسط و ۶/۸ درصد در سطح عملکرد خوب بودند (شکل ۱). همچنین، جدول ۱ شاخص‌های توصیفی نمرات عملکرد افراد از نحوه صحیح بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت را نشان می¬دهد. مقایسه توزیع فراوانی وضعیت عملکرد افراد با سطوح مختلف ویژگی¬های جمعیت¬شناختی شامل سن، جنس، وضعیت تأهل، سطح تحصیلات و وضعیت اشتغال در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. مقایسه توزیع فراوانی افراد از نظر سطح عملکرد از نحوه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت در سطوح مختلف متغیرهای جمعیت‌شناختی

متغیر		سطح عملکرد						شاخص χ^2	اندازه اثر(اِتا)	P.value
		ضعیف		متوسط		خوب				
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد			
سطح تحصیلات	زیر دیپلم	۴۱	۸۵/۴	۵	۱۰/۴	۲	۴/۲	۲۰/۴۸	۰/۲۰۲	۰/۰۰۲
	دیپلم	۵۹	۸۰/۸	۱۳	۱۷/۸	۱	۱/۴			
	لیسانس	۱۵۷	۶۶/۲	۶۳	۲۶/۶	۱۷	۷/۲			
	فوق لیسانس و بالاتر	۲۳	۵۴/۸	۱۲	۲۸/۶	۷	۱۶/۷			
	کل	۲۸۰	۷۰	۹۳	۲۳/۳	۲۷	۶/۸			
وضعیت اشتغال	شاغل	۱۱۸	۶۳/۴	۴۹	۲۶/۳	۱۹	۱۰/۲	۱۸/۹۱	۰/۱۹۵	۰/۰۱۵
	دانشجو	۲۴	۶۸/۶	۹	۲۵/۷	۲	۵/۷			
	خانه دار	۱۱۰	۷۹/۷	۲۳	۱۶/۷	۵	۳/۶			
	بیکار	۱۷	۸۵	۳	۱۵	۰	۰			
	سایر	۱۱	۵۲/۴	۹	۴۲/۹	۱	۴/۸			
	کل	۲۸۰	۷۰	۹۳	۲۳/۳	۲۷	۶/۸			
وضعیت تأهل	مجرد	۵۸	۶۹/۹	۲۰	۲۴/۱	۵	۶	۰/۱۱۴	۰/۰۰۵	۰/۹۴۴
	متاهل	۲۲۲	۷۰	۷۳	۲۳	۲۲	۶/۹			
	کل	۲۸۰	۷۰	۹۳	۲۳/۳	۲۷	۶/۸			
جنس	مرد	۱۰۲	۶۴/۶	۴۸	۳۰/۴	۸	۵/۱	۷/۹۱۶	۰/۰۵۰	۰/۰۱۹
	زن	۱۷۸	۷۳/۶	۴۵	۱۸/۶	۱۹	۷/۹			
	کل	۲۸۰	۷۰	۹۳	۲۳/۳	۲۷	۶/۸			
سن (Mean±SD)		۳۶/۸۰ ± ۹/۶۲		۳۷/۱۷ ± ۹/۸۸		۳۹/۴۴ ± ۹/۳۹		٭۰/۹۲۶		۰/۳۹۷

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

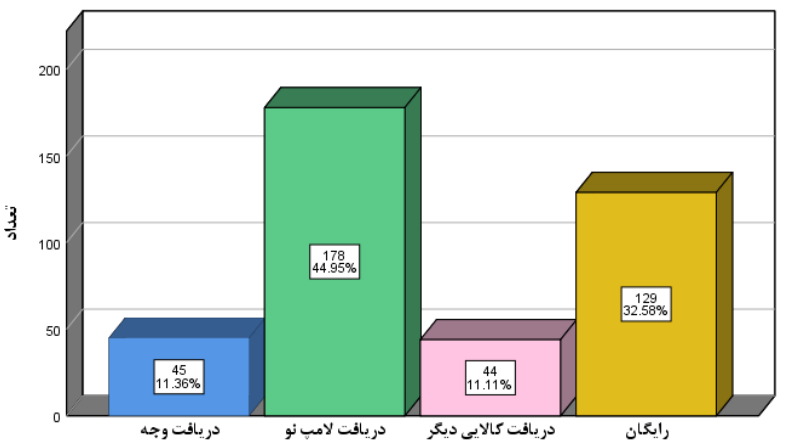
[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

-ارتباط آگاهی و عملکرد مراجعین مراکز بهداشتی درمانی با ویژگی‌های جمعیت‌شناختی

یافته‌ها نشان داد بین میانگین سن مشارکت‌کنندگان در سطوح مختلف آگاهی و عملکرد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (به ترتیب P=۰/۸۳۱ و P=۰/۳۹۷). همچنین، اگرچه توزیع سطوح آگاهی بین زنان و مردان تفاوت معنی‌داری نداشت (P=۰/۵۴۷)، اما مردان نسبت به زنان از سطح عملکرد مطلوب‌تری برخوردار بودند (P=۰/۰۱۹). از نظر ارتباط بین سطح آگاهی مراجعین مراکز بهداشتی درمانی در زمینه نحوه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت و وضعیت تأهل، اگرچه میزان آگاهی سطح خوب در بین متأهلین بیشتر از افراد مجرد بود، ولی بین وضعیت تأهل و سطح آگاهی افراد ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد (P=۰/۱۲۳). همچنین نتایج نشان داد که سطح عملکرد افراد نیز رابطه معنی‌داری با وضعیت تأهل ندارد (P=۰/۹۴۴) همچنین، بین سطح تحصیلات و آگاهی ارتباط معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۰۱)، بطوری که با افزایش سطح تحصیلات، سطح آگاهی نیز افزایش یافت. عملکرد نیز با سطح تحصیلات ارتباط معنی‌داری (P=۰/۰۰۲)، به‌طوری که افراد دارای تحصیلات بالاتر نسبت بیشتری از عملکرد مطلوب را نشان دادند؛ هرچند در تمامی سطوح تحصیلی، عملکرد ضعیف همچنان شایع‌ترین وضعیت بود. اگرچه افراد شاغل و دانشجویان نسبت به سایر گروه‌های شغلی از سطح آگاهی بالاتری برخوردار بودند، این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (P=۰/۱۹۹). در مقابل، عملکرد افراد با وضعیت اشتغال ارتباط معنی‌داری داشت (P=۰/۰۱۵)، به‌طوری‌که بیشترین عملکرد مطلوب در میان افراد شاغل مشاهده شد (جداول ۲ و ۳).

-انتظارات شرکت‌کنندگان از دریافت خدمات در قبال مشارکت در بازیافت لامپ‌های فلوئورسنت

به‌منظور بررسی انتظارات شرکت‌کنندگان در قبال مشارکت در برنامه‌های بازیافت لامپ‌های فلوئورسنت، پاسخ افراد به سؤال مربوط به خدمات مورد انتظار از سیستم مدیریت پسماند به‌صورت توصیفی، تحلیل شد. نتایج این بخش در شکل ۲ ارائه شده است. لازم به ذکر است این سؤال در محاسبه نمره عملکرد افراد وارد نشده و صرفاً به‌صورت توصیفی گزارش شده است.



شکل ۲. انتظارات شرکت‌کنندگان در قبال مشارکت در برنامه‌های بازیافت لامپ‌های فلوئورسنت
Fig 2. Participants' expectations regarding participation in fluorescent lamp recycling programs

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

بحث

-آگاهی نسبت به حضور جیوه، خطرات زیست‌محیطی و نحوه بازیافت و دفع لامپ‌های فلورسنت

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که آگاهی شرکت‌کنندگان درباره مدیریت ایمن و نحوه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت در سطح مطلوبی قرار ندارد، به‌طوری‌که تنها ۲۰/۸ درصد از افراد دارای سطح آگاهی خوب بودند و حدود نیمی از آنان در سطح آگاهی متوسط قرار داشتند. اگرچه بخش قابل توجهی از شرکت‌کنندگان از خطرات جیوه و اثرات و پیامدهای زیست‌محیطی آن اطلاع داشتند، اما آگاهی آنان درباره نحوه صحیح جمع‌آوری، بازیافت و دفع ایمن پسماند لامپ‌های فلوئورسنت محدود بود. برای مثال، تنها ۲۰/۸ درصد از افراد آگاهی قبلی از نحوه بازیافت و دفع این لامپ‌ها داشتند و تنها ۲۷/۵ درصد از ضرورت قرار دادن پوشش محافظ (پارچه) زیر محل تعویض لامپ آگاه بودند. در مطالعه حاضر، تقریباً هفتاد درصد از شرکت‌کنندگان، جیوه را خطرناک‌ترین فلز موجود در لامپ‌های فلورسنت معرفی کردند و بیش از هفتاد درصد نیز از مضرات و پیامدهای زیست‌محیطی و سلامت ناشی از فلزات موجود در این لامپ‌ها آگاهی داشتند. این نتایج در مقایسه با مطالعه السناد (Alsanad) و همکاران در کویت که گزارش کردند بخش قابل توجهی از شهروندان از وجود جیوه در لامپ‌های فلورسنت و مخاطرات آن آگاهی نداشتند (۳۸)، وضعیت مطلوب‌تری را نشان می‌دهد. با این حال، این یافته‌ها نشان می‌دهد که آگاهی عمومی افراد بیشتر به شناخت از خطرناک بودن جیوه محدود شده و هنوز دانش کاربردی موردنیاز برای مدیریت ایمن این پسماندها ناکافی است.

از دیگر یافته‌های این مطالعه، نقش منابع اطلاع‌رسانی در ارتقای آگاهی عمومی بود. بیشترین منبع کسب اطلاعات قبلی شرکت‌کنندگان در مورد بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت، اینترنت و پس از آن تلویزیون بود. این یافته با مطالعات پیشین که رسانه‌های جمعی و به‌ویژه بسترهای دیجیتال از جمله شبکه‌های اجتماعی، رادیو و تلویزیون را از مهم‌ترین ابزارهای انتقال دانش و ارتقای مشارکت شهروندان در برنامه‌های بازیافت معرفی کرده‌اند، هم‌خوانی دارد (۴۹ و ۵۰). این موضوع نشان‌دهنده نقش موثر رسانه‌ها در ارتقای سواد محیط‌زیستی جامعه از طریق فرهنگ‌سازی و آموزش مردم است.

نتایج مطالعه حاضر با مطالعات اخیر انجام‌شده درباره مدیریت پسماندهای حاوی جیوه همسو است که نشان می‌دهند آگاهی عمومی درباره وجود جیوه در لامپ‌های فلوئورسنت، محل‌های تحویل این پسماندها و روش‌های صحیح نحوه انتقال و چگونگی بازیافت و دفع این لامپ‌ها همچنان ناکافی است، حتی در کشورهایی که زیرساخت‌های بازیافت توسعه‌یافته‌تری برای لامپ¬های فلوئورسنت دارند، از جمله کشور کویت (۳۸) و ایالات متحده (در ایالت مِین) که با وجود اجباری¬بودن و دسترسی رایگان به بازیافت لامپ‌های فلورسنت فشرده (CFL)[8] بازیافت این پسماندها بسیار پایین گزارش شده است (۴۰). این یافته بیانگر آن است که حتی داشتن زیرساخت‌های فنی لازم به‌تنهایی برای بازیافت و مدیریت موفق این پسماندها کافی نیست و اثربخشی نظام بازیافت تا حد زیادی به آگاهی عمومی، پذیرش اجتماعی و مشارکت شهروندان وابسته است؛ موضوعی که در مطالعات دیگر نیز بر آن تاکید شده است (۵۱ و ۵۲). شواهد موجود در زمینه مدیریت پسماندهای خطرناک خانگی نیز نشان می‌دهد که پایین بودن آگاهی عمومی نسبت به

[8] (CFL) Compact fluorescent light

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

مخاطرات این پسماندها، با رفتارهای نامناسب در دفع آن‌ها همراه است و می‌تواند پیامدهای نامطلوبی برای سلامت انسان و محیط زیست ایجاد کند (۵۳). این موضوع نشان می‌دهد که ضعف آگاهی عمومی در زمینه مدیریت پسماندهای خطرناک، صرف‌نظر از نوع آن، همچنان یکی از چالش‌های اساسی برنامه‌های مدیریت پسماند محسوب می‌شود. همچنین، با توجه به روند حذف تدریجی لامپ‌های فلوئورسنت و جایگزینی آن‌ها با فناوری دیگر مانند لامپ‌های LED، انتظار می‌رود در سال‌های آینده همچنان بخشی از پسماندهای این لامپ‌ها وارد جریان زباله شهری شود. در نتیجه، طراحی برنامه‌های مدیریتی، افزایش آگاهی عمومی و بهبود دفع و بازیافت لامپ‌های فلوئورسنت برای این گروه از پسماندها از اهمیت بیشتری برخوردار خواهد بود.

-عملکرد مراجعین مراکز بهداشتی درمانی در زمینه بازیافت، حمل و دفع لامپ‌های فلورسنت (شکست، پاکسازی و دفع)

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که عملکرد شرکت‌کنندگان درباره بازیافت و دفع لامپ‌های فلورسنت و مدیریت مواجهه با لامپ‌های شکسته در سطح نامطلوبی قرار دارد، به‌گونه‌ای که تنها ۶/۸ درصد از افراد در سطح عملکرد خوب قرار داشتند. مهم‌ترین یافته این بخش، وجود شکاف آشکار میان آگاهی و عملکرد بود. به این معنا که اگرچه بخشی از افراد از مخاطرات جیوه آگاهی نسبی داشتند، این آگاهی در بسیاری از موارد به انجام رفتار صحیح هنگام شکستن، جمع‌آوری، پاکسازی و دفع لامپ‌های فلوئورسنت منجر نشده بود. این موضوع نشان می‌دهد که آگاهی، شرط لازم برای رفتار صحیح است، اما به‌تنهایی برای تغییر رفتار کافی نیست و تبدیل دانش به عملکرد نیازمند فراهم بودن شرایط اجرایی، آموزش‌های عملی و دسترسی به زیرساخت‌های مناسب است (۵۴).

یافته‌های مطالعه نشان داد که اظهار شرکت‌کنندگان نسبت به اقدامات عملی مورد نیاز، پس از شکستن لامپ فلوئورسنت محدود است. تنها درصد کمی از افراد بازکردن پنجره‌ها به منظور تهویه محیط و خارج‌کردن افراد و حیوانات خانگی را به عنوان نخستین اقدامات صحیح بیان کردند. همچنین، تنها تعداد اندکی با روش صحیح جمع‌آوری خرده‌شیشه‌ها، شامل استفاده از کاغذ یا مقوای سفت، استفاده از دستکش مناسب لاتکس، یا استفاده از دستکش یکبار مصرف نایلونی آشنا بودند. اگرچه حدود نیمی از شرکت‌کنندگان استفاده از دستمال پارچه‌ای مرطوب که قابل دور انداختن باشد را برای پاکسازی سطح آلوده به‌درستی انتخاب کردند، اما در مجموع این یافته‌ها نشان می‌دهد که آگاهی عملی افراد درباره مدیریت ایمن لامپ‌های فلورسنت شکسته همچنان ناکافی است. این موضوع از آن جهت اهمیت بیشتری دارد که بخش عمده جیوه آزادشده پس از شکستن لامپ به صورت بخار فلزی منتشر می‌شود و بیشترین میزان انتشار و مواجهه استنشاقی طی دقایق و ساعات نخست پس از شکستگی رخ می‌دهد (۲۲ و ۵۵) و اقدام سریع و صحیح از جمله تهویه طبیعی مناسب از طریق بازکردن پنجره‌ها و جمع‌آوری خرده‌شیشه‌های لامپ شکسته می‌تواند در کاهش میزان مواجهه با بخار جیوه مؤثر باشد. برخی مطالعات گزارش نموده‌اند که خطر سلامتی ناشی از شکستن لامپ فلورسنت فشرده در صورت انجام صحیح تهویه و تمیز کردن مناسب کم است و احتمالاً منجر به مواجهه قابل توجه و پیامد جدی برای سلامت انسان نمی‌شود، اما در برخی سناریوهای مواجهه این خطر می‌تواند به سطوح نگران‌کننده‌ای برسد که نشان می‌دهد شدت این خطر بستگی به شرایط مواجهه دارد (۲۲ و ۵۶). بنابراین، ارتقای آموزش‌های عملی و هدفمند درباره مدیریت صحیح، اقدام عاجل و نحوه مواجهه ایمن با لامپ‌های فلوئورسنت شکسته، ضروری به نظر می‌رسد.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

یکی دیگر از یافته‌های قابل توجه این مطالعه، عملکرد نسبتاً بهتر شرکت‌کنندگان در اقدام صحیح خاموش کردن سیستم‌های سرمایش و گرمایش مرکزی (دارای کانال‌کشی در چندین اتاق یا خانه) هنگام شکستن لامپ بود. با وجود اینکه این میزان نسبت به مطالعه السناد و همکاران که تنها حدود هفت درصد از افراد سیستم تهویه مطبوع را خاموش کردند (۳۸) بالاتر بود، اما بیش از نیمی از افراد مطالعه حاضر، اظهاری بر انجام این اقدام مهم نداشتند. از آنجا که بخش عمده جیوه آزادشده در ساعات اولیه پس از شکستن لامپ به صورت بخار در محیط منتشر می‌شود (۲۲، ۵۵ و ۵۷)، به نظر می‌رسد ادامه فعالیت سیستم‌های تهویه می‌تواند موجب گسترش آلودگی در فضای داخلی ساختمان و افزایش احتمال مواجهه افراد شود. این موضوع ضرورت آموزش اقدامات فوری پس از شکستن لامپ‌های فلوئورسنت را بیش از پیش آشکار می‌سازد.

همچنین، در پاسخ به این سوال که "دورریزها و زباله‌های حاصل از جمع‌آوری لامپ‌های فلوئورسنت خردشده را در کدام مکان برای دور انداختن‌شان انتخاب می‌کنید؟"، بیشترین درصد پاسخ افراد مربوط به انتخاب گزینه ایستگاه‌های بازیافت مخصوص لامپ-های فلوئورسنت و سپس مکان دفع زباله‌های عادی خانه بود. مطالعات انجام‌شده در کشورهای مختلف نیز الگوی مشابهی را گزارش کرده‌اند. السناد و همکاران نشان دادند که بخش عمده‌ای از شهروندان، دورریزها و پسماند لامپ‌های فلوئورسنت را همراه زباله‌های خانگی دفع می‌کنند (۳۸). همچنین، مطالعه انجام شده در برزیل نشان داد که حتی در میان افرادی که نسبت به حفاظت از محیط‌زیست آگاهی دارند، میزان بازیافت صحیح لامپ‌های فلوئورسنت پایین است و بسیاری از شهروندان، آن‌ها را در زباله‌های معمولی دور می‌اندازند. همچنین، در این مطالعه مکان‌های جمع‌آوری و بازیافت برای پردازش این لامپ‌ها مناسب گزارش نگردید و بازیافت صحیح آن‌ها مشخص نبود. علاوه بر این، افراد مورد مطالعه معتقد بودند که شرکت‌ها باید برنامه‌های بازیافت لامپ‌ها را اجرا و به وظایف زیست‌محیطی خود عمل نمایند و نسبت به اجرای قوانین موجود بی‌توجه نباشند (۳۹). بر اساس این یافته‌ها می‌توان دریافت که ضعف عملکرد، صرفاً ناشی از کمبود آگاهی نیست، بلکه تا حدی به نبود زیرساخت‌های مناسب و سهولت دسترسی به خدمات بازیافت نیز وابسته است.

در مجموع، یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که ارتقای عملکرد شهروندان در مدیریت پسماندهای لامپ فلوئورسنت ممکن است تنها از طریق افزایش آگاهی عمومی امکان‌پذیر نخواهد بود. موفقیت برنامه‌های مدیریت این پسماندها احتمالاً مستلزم اجرای هم‌زمان چندین راهبرد شامل آموزش‌های کاربردی، ایجاد مراکز قابل دسترس برای تحویل لامپ‌های مستعمل، اطلاع‌رسانی مستمر درباره روش‌های صحیح جمع‌آوری و دفع، و اجرای سیاست‌های حمایتی و ایجاد مسئولیت‌پذیری اجتماعی در سطح جامعه و صنایع تولیدکننده است. در غیر این صورت، حتی با افزایش آگاهی عمومی، ممکن است شکاف میان دانش و رفتار همچنان پابرجا خواهد ماند.

-ارتباط آگاهی و عملکرد افراد با ویژگی های جمعیت شناختی مراجعین مراکز بهداشتی درمانی

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که سطح تحصیلات یکی از مهم‌ترین عوامل مرتبط با آگاهی و عملکرد افراد درباره بازیافت و دفع لامپ‌های فلورسنت بود؛ به‌طوری‌که با افزایش سطح تحصیلات، سهم افراد دارای سطح آگاهی ضعیف کاهش یافت. با این حال، نکته قابل توجه آن است که افزایش سطح تحصیلات الزاماً بهبود عملکردی همراه نداشته و حتی در میان افراد دارای تحصیلات تکمیلی نیز عملکرد مطلوب تنها در درصد کمی از افراد مشاهده شد. در تائید این یافته، مطالعه واگنر با نظرسنجی از

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

۵۲۰ خانوار نیز نشان داد دانش ناکافی یکی از عوامل اصلی میزان پایین بازیافت لامپ‌های کم‌مصرف هستند که نشان‌دهنده رابطه مثبت بین دانش (که به‌طور بالقوه با سطح تحصیلات مرتبط است) و اقدام بازیافت است (۴۰). این یافته‌ها نشان می‌دهد که تحصیلات دانشگاهی به‌تنهایی تضمین‌کننده رفتار صحیح زیست‌محیطی نیست و به نظر می‌رسد تبدیل دانش به عملکرد نیازمند عوامل تسهیل‌کننده دیگری نظیر دسترسی به امکانات بازیافت، آموزش‌های عملی، انگیزه‌های رفتاری و وجود سیاست‌های حمایتی است.

همچنین بین سن و وضعیت تأهل با سطح آگاهی و عملکرد ارتباط آماری معنی‌داری مشاهده نشد. این یافته بیانگر آن است که مدیریت صحیح لامپ‌های فلوئورسنت بیشتر از آنکه به ویژگی‌های فردی وابسته باشد، تحت تأثیر میزان دسترسی افراد به اطلاعات تخصصی و شرایط محیطی قرار دارد. به عبارت دیگر، نبود آموزش‌های هدفمند و محدود بودن زیرساخت‌های مدیریت پسماندهای حاوی جیوه، می‌تواند موجب شود افراد در گروه‌های مختلف سنی و خانوادگی رفتارهای مشابهی داشته باشند. بنابراین، برنامه‌های آموزشی در این زمینه باید کل جامعه را هدف قرار دهند و محدود به گروه‌های سنی یا خانوادگی خاص نباشند. در تائید این موضوع، مطالعه أب¬ها (Abha AT) و همکاران که شامل هشت استان کانادا بود نیز از این ایده پشتیبانی می‌کند که آگاهی زیست‌محیطی و عوامل اجتماعی-اقتصادی در مدیریت پسماند لامپ‌های حاوی جیوه، از ویژگی‌های فردی مانند سن و وضعیت تأهل مهم‌تر هستند و نشان می‌دهد که برنامه‌های آموزشی باید کل جامعه را هدف قرار دهند (۵۸).

یکی از یافته‌های قابل توجه مطالعه حاضر، مشابه بودن سطح آگاهی زنان و مردان، در کنار اظهار عملکرد بهتر مردان بود. این یافته نشان می‌دهد که اگرچه دو جنس از نظر آگاهی تفاوت معنی‌داری نداشتند، اما این آگاهی در مردان تا حدی بیشتر به رفتار عملی صحیح تبدیل شده است. یکی از تبیین‌های احتمالی این یافته می‌تواند به تفاوت در نقش‌ها و وظایف معمول خانوادگی مربوط باشد. در بسیاری از خانواده‌ها، برخی فعالیت‌های فنی و تعمیراتی منزل، از جمله تعویض لامپ و رسیدگی به مسائل مرتبط با تجهیزات و تأسیسات خانگی، بیشتر توسط مردان انجام می‌شود؛ بنابراین، ممکن است مردان مواجهه عملی بیشتری با لامپ‌های معیوب یا شکسته داشته و در نتیجه، فرصت بیشتری برای تصمیم‌گیری و اقدام در شرایط مرتبط با جمع‌آوری و دفع این پسماندها داشته باشند. مطالعات مربوط به تقسیم وظایف خانگی نیز نشان داده‌اند که برخی فعالیت‌های تعمیر و نگهداری منزل همچنان دارای الگوی جنسیتی هستند و مردان مشارکت بیشتری در وظایف فنی و تعمیراتی دارند (۵۹ و ۶۰). با این حال، شواهد مستقیمی که نقش‌های فنی و تعمیراتی مردان را به عملکرد بهتر در مدیریت و دفع لامپ‌های فلورسنت مرتبط کند، محدود است. در این راستا، مطالعه¬ای به گزارش ارتباط جنسیت با عملکرد افراد در زمینه دفع لامپ‌های CFL شکسته و مصرف‌شده پرداخته است، اگرچه سازوکار این ارتباط به‌روشنی مشخص نشده بود (۴۱). بنابراین، نمی‌توان به سادگی عملکرد بهتر مردان در مطالعه حاضر را صرفاً به جنسیت نسبت داد. از این رو، تفاوت مشاهده شده در عملکرد زنان و مردان باید با احتیاط تفسیر شود. احتمال دارد عواملی مانند تجربه قبلی در تعویض یا جابه‌جایی لامپ، میزان مواجهه با لامپ‌های شکسته، ایجاد انگیزه بیشتر فرد برای جستجوی روش صحیح دفع این وسایل بدنبال شکستگی‌ها، نقش فرد در انجام امور فنی منزل و دسترسی به آموزش‌های مرتبط نیز در این ارتباط نقش داشته باشند. از آنجا که در مطالعه حاضر این متغیرها به‌طور مستقیم ارزیابی نشدند، بررسی آن‌ها در مطالعات آینده می‌تواند به روشن شدن

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

سازوکار ارتباط جنسیت با عملکرد در مدیریت ایمن لامپ‌های فلوئورسنت کمک کند.

در بررسی ارتباط وضعیت اشتغال با آگاهی و عملکرد نیز اگرچه ارتباط معنی‌داری میان شغل و سطح آگاهی مشاهده نشد، افراد شاغل و دانشجویان عملکرد بهتری نسبت به سایر گروه‌ها (از جمله افراد خانه‌دار، بیکار و سایر گروه‌های شغلی) داشتند. این موضوع ممکن است ناشی از مواجهه بیشتر این افراد با برنامه‌های آموزشی محیط کار، دستورالعمل‌های ایمنی یا پیام‌های آموزشی مرتبط با سلامت و محیط‌زیست باشد. با این حال، در مجموع سطح عملکرد حتی در میان افراد شاغل چندان مطلوب نبود که نشان می‌دهد احتمالاً آموزش‌های عمومی موجود برای مدیریت این پسماندها هنوز کافی نیست و نیاز به برنامه‌های آموزشی اختصاصی‌تر است. در تائید این یافته، موساسا (Musasa) و همکاران نیز در مطالعه خود در زیمبابوه دریافتند که وضعیت اشتغال، عاملی مهم در ارتباط با میزان آگاهی ساکنان شهر چگوتو نسبت به مدیریت پسماندهای جامد است و ساکنان شاغل، از آگاهی بیشتری در زمینه مدیریت پسماندهای جامد برخوردارند؛ امری که احتمالاً بازتاب‌دهنده تفاوت‌ها در سطح تحصیلات و میزان دسترسی به اطلاعات مربوط به مدیریت پسماند در محیط کار است (۶۱).

به‌طور کلی، یافته‌های این بخش نشان می‌دهد که اگرچه برخی ویژگی‌های فردی مانند تحصیلات و اشتغال می‌توانند بر میزان آگاهی یا عملکرد افراد اثرگذار باشند، اما این عوامل به تنهایی قادر به تضمین رفتار صحیح نیستند. به نظر می‌رسد مهم‌ترین عامل محدودکننده، احتمالاً نبود یک نظام یکپارچه برای آموزش، جمع‌آوری و بازیافت این‌گونه پسماندها باشد. در چنین شرایطی، حتی ممکن است افراد آگاه نیز به دلیل نبود امکانات زیرساخت مناسب یا آشنا نبودن با مسیرهای صحیح دفع این پسماندها، رفتار مطلوبی از خود نشان ندهند. بنابراین، ارتقای مدیریت این پسماندها مستلزم اجرای هم‌زمان آموزش عمومی، توسعه زیرساخت‌های جمع‌آوری، اطلاع‌رسانی مستمر و اجرای مؤثر سیاست‌های ملی در چارچوب تعهدات کنوانسیون میناماتا است.

-انتظارات شهروندان از مشارکت در برنامه‌های بازیافت لامپ‌های فلورسنت

یکی از یافته‌های قابل توجه مطالعه حاضر، انتظارات شرکت‌کنندگان از دریافت خدمات در قبال مشارکت در برنامه‌های بازیافت لامپ‌های فلوئورسنت بود. نتایج نشان داد که بیشتر افراد، مشارکت در بازیافت این پسماندها را مشروط به فراهم شدن برخی تسهیلات و حمایت‌های اجرایی از جمله دریافت لامپ نو به جای لامپ مستعمل، دریافت وجه یا دریافت کالایی دیگر می‌دانند. اگرچه تعدادی نیز تحویل رایگان این لامپ‌ها را بیان نمودند. مطالعه انجام‌شده در چین نشان داد که بیش از دو سوم از ساکنان پکن حاضرند برای دفع ایمن لامپ‌های فلوئورسنت قراضه، هزینه¬های اضافی بپردازند (با میانگین تمایل به پرداخت ۱/۹۸ یوان چین برای هر لامپ). این مطالعه عواملی مانند دوره اقامت، شناخت زباله‌های خطرناک و اجرای سیستم‌های مسئولیت گسترده تولیدکننده (EPR)[9] را به عنوان عوامل مؤثر بر تصمیمات پرداخت شناسایی کرد (۴۲).

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر می‌توان اینگونه استنباط کرد که هرچند افزایش آگاهی¬های عمومی ضروری است، اما بدون ایجاد زیرساخت‌های مناسب، دسترسی آسان به مراکز جمع‌آوری، اجرای برنامه‌های بازپس‌گیری[10] و مشارکت فعال تولیدکنندگان، احتمال تبدیل آگاهی به رفتار واقعی محدود خواهد بود. با توجه به برنامه خروج لامپ‌های فلوئورسنت از چرخه مصرف، ایجاد نظام‌های مدیریت یکپارچه جمع‌آوری و بازپس‌گیری پسماند این لامپ‌ها و جلب مشارکت

[9] Extended producer responsibility (EPR) systems
[10] Take-back programs

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

شهروندان از طریق ارائه خدمات و مشوق‌های مناسب، بیش از گذشته اهمیت خواهد یافت. این موضوع با برخی مطالعات اخیر که نقش زیرساخت‌های جمع‌آوری و مشوق‌های اقتصادی را در افزایش مشارکت شهروندان در بازیافت پسماندهای حاوی جیوه نشان داده‌اند (۶۲)، همخوانی دارد.

در مجموع، مطالعه حاضر دارای محدودیت‌هایی بود که در تفسیر یافته‌ها باید مورد توجه قرار گیرد. نخست، نمونه‌گیری به روش در دسترس از مراجعین مراکز بهداشتی درمانی انجام شد؛ بنابراین، تعمیم نتایج به کل جمعیت شهر بوشهر باید با احتیاط صورت گیرد. دوم، عملکرد افراد بر اساس خوداظهاری ارزیابی شد و امکان مشاهده مستقیم رفتار واقعی آنان در هنگام شکستن یا دفع لامپ‌های فلوئورسنت وجود نداشت. سوم، اطلاعاتی درباره وضعیت واقعی زیرساخت‌های جمع‌آوری، بازیافت و سرنوشت نهایی لامپ‌های فلوئورسنت مستعمل در سیستم مدیریت پسماند شهری بوشهر در دسترس نبود؛ ازاین‌رو، امکان مقایسه رفتار شهروندان با ظرفیت‌های اجرایی موجود فراهم نشد. همچنین، متغیرهایی مانند دسترسی افراد به مراکز بازیافت و تحویل این پسماندها، وضعیت اقتصادی خانوار و آشنایی با خدمات مدیریت پسماند در این مطالعه بررسی نشدند. علی¬رغم وجود این محدودیت‌ها، مطالعه حاضر یکی از معدود مطالعات انجام‌شده در ایران است که به‌صورت اختصاصی آگاهی و عملکرد مراجعین مراکز بهداشتی درمانی را در زمینه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت بررسی کرده است و می‌تواند مبنایی برای مطالعات آینده و برنامه‌ریزی‌های محیط‌زیستی و مدیریت پسماندهای شهری باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اگرچه بخش قابل توجهی از مراجعین مراکز بهداشتی درمانی شهر بوشهر نسبت به نحوه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت آگاهی نسبی دارند، اما این آگاهی به اظهار به عملکرد صحیح آنان در زمینه جمع‌آوری، پاکسازی، بازیافت و دفع ایمن این پسماندها منجر نشده است. پایین بودن سطح عملکرد، همراه با آگاهی متوسط از برنامه‌های جمع‌آوری، بازیافت و دفع ایمن این پسماندها، بیانگر وجود شکاف قابل توجه میان آگاهی و عملکرد شرکت¬کنندگان در مدیریت این نوع پسماندها است. همچنین یافته‌های این مطالعه نشان داد که سطح تحصیلات، جنس و وضعیت اشتغال با میزان آگاهی و عملکرد افراد مرتبط بوده، در حالی‌که سن و وضعیت تأهل ارتباط معنی¬داری با این متغیرها نداشتند.

با توجه به روند ایجاد شده در فرآیند حذف لامپ‌های فلوئورسنت و حرکت به سمت کاربرد فناوری¬های جدید جایگزین از جمله LEDها، مدیریت صحیح این پسماندها نیاز به توجه بیشتری خواهند داشت. بنابراین، به منظور ارتقای عملکرد صحیح مردم در زمینه بازیافت و دفع لامپ‌های فلوئورسنت، علاوه بر اجرای برنامه‌های آموزش عمومی در سطوح مختلف سنی و جنسی در شهر بوشهر، توسعه زیرساخت‌های جمع‌آوری و بازیافت این پسماندها، تدوین سیاست‌های حمایتی و افزایش مشارکت شهرداری و صنایع مرتبط در بوشهر در امر مدیریت این پسماندها و کاهش خطرات احتمالی زیست‌محیطی آن¬ها پیشنهاد می‌گردد.

سپاس و قدردانی

مقاله حاضر حاصل طرح تحقیقاتی مصوب شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بوشهر بود که با حمایت معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بوشهر و با کد اخلاق (IR.BPUMS.REC.۱۴۰۳.۰۷۲)، صورت گرفت. بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بوشهر بابت حمایت‌های مالی تشکر بعمل می‌آید. همچنین، از همکاری کارشناسان محترم مهندسی

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

بهداشت محیط سرکار خانم‌ها فاطمه احمدی، فاطمه زارعی، فاطمه موسوی و راضیه شهوند و کلیه افراد محترم شرکت کننده در این مطالعه که با دقت و حوصله فراوان در تکمیل پرسشنامه‌ها همکاری لازم را مبذول داشتند تشکر و قدردانی می‌گردد.

تضاد منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References:

1.Bouvier R, Wagner T. The influence of collection facility attributes on household collection rates of electronic waste: The case of televisions and computer monitors. Resources, Conservation and Recycling 2011; 55(11): 1051-1059. 10.1016/j.resconrec.2011.05.019

2.Mmereki D, Li B, Baldwin A, et al. The generation, composition, collection, treatment and disposal system, and impact of E-waste. E-waste in Transition-from Pollution to Resource 2016; 10: 61332. 10.5772/61332

3.Halim L, Suharyanti Y. E-waste: Current research and future perspective on developing countries. International Journal of Industrial Engineering and Engineering Management 2019; 1(2): 25-41. 10.24002/ijieem.v1i2.3214

4.MOI. Rules and procedures for the executive management of electrical and electronic waste, Waste Management Law Iran: Ministry of Interior 2010. https://qavanin.ir/Law/TreeText/?IDS=6080415058944775179

5.Forti V, Baldé CP, Kuehr R, et al. The Global E-waste Monitor 2020 – Quantities, flows, and the circular economy potential. United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam 2020; 120: 14. https://np-mag.ru/wp-content/uploads/2020/08/The-Global-E-waste-Monitor-2020-Quantities-flows-and-the-circular-economy-potential_compressed.pdf

6.Kuehr R. E-waste seen from a global perspective. Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook: Elsevier 2019; 1-16. 10.1016/B978-0-08-102158-3.00001-X

7.Mihai FC, Gnoni MG, Meidiana C, et al. Waste electrical and electronic equipment (WEEE): flows, quantities, and management—a global scenario. Electronic waste management and treatment technology: Elsevier 2019; 1-34. 10.1016/B978-0-12-816190-6.00001-7

8.Li J, Tian B, Liu T, et al. Status quo of e-waste management in mainland China. J Mater Cycles Waste Manag 2006; 8: 13-20. 10.1007/s10163-005-0144-3

9.Ongondo FO, Williams ID, Cherrett TJ. How are WEEE doing? A global review of the management of electrical and electronic wastes. Waste management 2011; 31(4): 714-730. 10.1016/j.wasman.2010.10.023

10.Wath SB, Dutt P, Chakrabarti T. E-waste scenario in India, its management and implications. Environ Monit Assess 2011; 172(1): 249-262. 10.1007/s10661-010-1331-9

11.EU. Waste Electronic Electrical Waste (WEEE) Directive 2012. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32012L0019.

12.Debnath B, Chowdhury R, Ghosh SK. Sustainability of metal recovery from E-waste. Front Environ. Sci Eng 2018; 12: 1-12. 10.1007/s11783-018-1044-9

13.Liu K, Tan Q, Yu J, et al. A global perspective on e-waste recycling. Circular Economy 2023; 2(1): 100028. 10.1016/j.cec.2023.100028

14.Khan N, Abas N. Comparative study of energy saving light sources. Renewable and sustainable energy reviews 2011; 15(1): 296-309. 10.1016/j.rser.2010.07.072

15.Pode R. Organic light emitting diode devices: An energy efficient solid state lighting for applications. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2020; 133: 110043 . 10.1016/j.rser.2020.110043

16.World Health Organization. Preventing disease through healthy environments: exposure to mercury: a major public health concern. World Health Organization; 2021. https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/27f15822-f3d5-4088-94f7-80dbe2dc6e08/content

17.GOV.UK. Elemental mercury and inorganic mercury: toxicological overview 2022 updated 8 June. https://www.gov.uk/government/publications/mercury-

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

properties-incident-management-and-toxicology/elemental-mercury-and-inorganic-mercury-toxicological-overview.

18.World Health Organization. Children's exposure to mercury compounds.. 2010. https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/b471dd4c-24b9-49fc-81ed-23b5f21507e0/content

19.Hobohm J, Krüger O, Basu S, et al. Recycling oriented comparison of mercury distribution in new and spent fluorescent lamps and their potential risk. Chemosphere 2017; 169: 618-626. 10.1016/j.chemosphere.2016.11.104

20.Liang P, Feng X, You Q, et al. Mercury speciation, distribution, and bioaccumulation in a river catchment impacted by compact fluorescent lamp manufactures. Environ Sci Pollut Res 2016; 23: 10903-10910. https://doi.org/10.1007/s11356-016-6229-9

21.Wang L, Hou D, Cao Y, et al. Remediation of mercury contaminated soil, water, and air: A review of emerging materials and innovative technologies. Environ Int 2020; 134: 105281. 10.1016/j.envint.2019.105281

22.Nance P, Patterson J, Willis A, et al. Human health risks from mercury exposure from broken compact fluorescent lamps (CFLs). Regulatory Toxicology and Pharmacology 2012; 62(3): 542-552. 10.1016/j.yrtph.2011.11.008

23.de Farias CV, Paulino JF, Barcelos DA, et al. Is mercury in fluorescent lamps the only risk to human health? A study of environmental mobility of toxic metals and human health risk assessment. Chemosphere 2020; 261: 128107. 10.1016/j.chemosphere.2020.128107

24.Yang D, Gao S, Hong J, et al. Life cycle assessment of rare earths recovery from waste fluorescent powders–A case study in China. Waste Manag 2019; 99: 60-70. 10.1016/j.wasman.2019.08.038

25.Taghipour H, Amjad Z, Jafarabadi MA, et al. Determining heavy metals in spent compact fluorescent lamps (CFLs) and their waste management challenges: Some strategies for improving current conditions. Waste Manag 2014; 34(7): 1251-1256. 10.1016/j.wasman.2014.03.010

26.Steinhauser G, Stettner C, Foster M. Mercury in compact fluorescent lamps (CFLs): European legislation introduces an avoidable analytical bias. Environ Sci Pollut Res 2014; 21(14): 8673-8677. 10.1007/s11356-014-2765-3

27.Pérez-Belis V, Bovea MD, Simó A. Consumer behaviour and environmental education in the field of waste electrical and electronic toys: A Spanish case study. Waste Manag 2015; 36: 277-288. 10.1016/j.wasman.2014.10.022

28.Li B, Yang J, Song X, et al. Survey on disposal behaviour and awareness of mobile phones in Chinese university students. Procedia Environmental Sciences 2012; 16: 469-476. 10.1016/j.proenv.2012.10.064

29.Ylä-Mella J, Keiski RL, Pongrácz E. Electronic waste recovery in Finland: Consumers' perceptions towards recycling and re-use of mobile phones. Waste Manag 2015; 45: 374-384. 10.1016/j.wasman.2015.02.031

30.Afroz R, Masud MM, Akhtar R, et al. Survey and analysis of public knowledge, awareness and willingness to pay in Kuala Lumpur, Malaysia–a case study on household WEEE management. Journal of Cleaner Production 2013; 52: 185-193. 10.1016/j.jclepro.2013.02.004

31.Li J, Liu L, Ren J, et al. Behavior of urban residents toward the discarding of waste electrical and electronic equipment: a case study in Baoding, China. Waste Manag Res 2012; 30(11): 1187-1197. 10.1177/0734242X12456728

32.Song Q, Wang Z, Li J. Residents' behaviors, attitudes, and willingness to pay for recycling e-waste in Macau. Journal of environmental management 2012; 106: 8-16. 10.1016/j.jenvman.2012.03.036

33.Wang Z, Zhang B, Yin J, et al. Willingness and behavior towards e-waste recycling for residents in Beijing city, China. Journal of Cleaner Production 2011; 19(9-10): 977-984. 10.1016/j.jclepro.2010.09.016

34.Saphores J-DM, Ogunseitan OA, Shapiro AA. Willingness to engage in a pro-environmental behavior: An analysis of e-waste recycling based on a national survey of US households. Resources, conservation and recycling 2012; 60: 49-63. 10.1016/j.resconrec.2011.12.003

35.Nixon H, Saphores J-DM, Ogunseitan OA, et al. Understanding preferences for recycling electronic waste in California: the influence of environmental attitudes and beliefs on willingness to pay. Environment and Behavior 2009; 41(1): 101-124. 10.1177/0013916507310053

36.Alidadi H, Mohammad HF, Gohari S, et al. The effect of heterotrophic sewage bacteria of Mashhad on the removal of mercury from fluorescent lamp used in Mashhad. Journal of Research in Environmental Health 2020;

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

6(3): 221–228) .Persian) 10.22038/jreh.2020.50987.1372

37.Mohammadyari F, Shayesteh K, Modaberi A, et al. Willingness to Pay for the Disposal of Fluorescent Lamp Waste in the Residents of Ilam. Environmental Researches 2020; 11(21): 169-180. 20.1001.1.20089597.1399.11.21.15.4

38.Alsanad A, Almutairi A, Alhelailah H. Knowledge pattern assessment of potential safety threats of compact fluorescent lamps in Kuwait. Journal of Applied and Natural Science 2021; 13(4): 1256-1264. https://www.cabidigitallibrary.org/action/doSearch?AllField=Knowledge+pattern+assessment+of+potential+safety+threats+of+compact+fluorescent+lamps+in+Kuwait

39.Laruccia MM, Nascimento JV, Deghi GJ, et al. A Study of consumer behavior on recycling of fluorescent lamps in São Paulo, Brazil. International Journal of Business Administration 2011; 2(3): 101. https://www.sciedu.ca/journal/index.php/ijba/article/view/240/162

40.Wagner TP. Compact fluorescent lights and the impact of convenience and knowledge on household recycling rates. Waste management 2011; 31(6): 1300-1306. 10.1016/j.wasman.2011.01.017

41.Mokhasi L, Kekana M, Matlala S. Handling and disposal practices of compact fluorescent lamps (CFLs) at a village in Limpopo Province, South Africa: occupational health. African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance 2015; 21(sup-1): 135-145. https://journals.co.za/doi/abs/10.10520/EJC183569

42.Tian X, Wu Y, Qu S, et al. The disposal and willingness to pay for residents scrap fluorescent lamps in China: A case study of Beijing. Resources, Conservation and Recycling 2016; 114: 103-111. 10.1016/j.resconrec.2016.07.008

43.EPA. Cleaning Up a Broken CFL: What to Do if a Compact Fluorescent Light (CFL) Bulb or Fluorescent Tube Light Bulb Breaks in Your Home: United States Environmental Protection Agency 2014. https://www.epa.gov/mercury/cleaning-broken-cfl

44.UN. Secretariat of the Minamata Convention on Mercury, United Nations Environment Programme 2026. https://minamataconvention.org/en/parties

45.Viana LN, Soares APS, Guimarães DL, et al. Fluorescent lamps: A review on environmental concerns and current recycling perspectives highlighting Hg and rare earth elements. Journal of Environmental Chemical Engineering 2022; 10(6): 108915. 10.1016/j.jece.2022.108915.

46.Li TH, Xiang DQ. Study on Recycling and Disposal of Waste Fluorescent Lamps. Applied Mechanics and Materials 2013; 260: 690-694. 10.4028/www.scientific.net/AMM.260-261.690

47.Taghipour H, Nowrouz P, Jafarabadi MA, et al. E-waste management challenges in Iran: presenting some strategies for improvement of current conditions. Waste Manag Res 2012; 30(11): 1138-1144. 10.1177/0734242X11420328

48.Wagner T. Household recycling of compact fluorescent lights: a survey of influential factors. WIT Transactions on Ecology and the Environment 2010; 140: 87-98. 10.2495/WM100091

49.Gravand A, Zamani-Alavijeh F, Hassanzadeh A, et al. The survey of knowledge, attitude, and performance among housewives of Kouhdasht City, Iran, about solid waste recycling in 2019. J Health Syst Res 2020; 16(3): 187-192. (Persian) 10.22122/jhsr.v16i3.3811

50.Aboei E, Rahahi Z, Madady Zadeh F, et al. Waste segregation in Yazd: awareness, attitude and performance of Yazd households and related ecological factors. Tolooebehdasht 2022; 21(4): 61-74. 10.18502/tbj.v21i4.11502

51.Kuo CJ, Nah XJ, Hsu HW. Enhancing Community Waste Recycling in Taiwan: Key Drivers Affecting Consumers in Waste Recycling. Sustainability 2025; 17(12): 5322. 10.3390/su17125322

52.Theodoros A, Latinopoulos D. Citizens' perceptions towards urban solid waste management system: Case Study of the Municipality of Kozani. 17 th International Conference on Environmental Science and Technology; Geece, Athens: CEST; 2021. 10.30955/gnc2021.00466

53.Dagadu PK, Sagoe G, Oteng-Ababio M. Household hazardous waste: Gauging knowledge level and its implication for domestic waste handling and disposal practices. Detritus 2024; 27: 99. 10.31025/2611-4135/2024.18386

54.Valencia-Arias A, Miñope JRC, Mantilla-Sanchez AT, et al. Does environmental awareness change behavior? A correlational meta-analysis between environmental awareness and sustainable behavior. Sustainable Futures 2026; 12: 101988. 10.1016/j.sftr.2026.101988

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]

55.Salthammer T, Uhde E, Omelan A, et al. Estimating human indoor exposure to elemental mercury from broken compact fluorescent lamps (CFLs). Indoor Air 2012; 22(4): 289-298. 10.1111/j.1600-0668.2011.00764.x

56.Clear R, Rubinstein F. A Time-Dependent Risk Assessment for Broken Compact Fluorescent Lamps. Risk analysis 2014; 34(10): 1957-1967. 10.1111/risa.12229

57.Shi DS. Occupational exposure to mercury at an electronics waste and lamp recycling Facility—Ohio, 2023. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2025; 74(1): 9-13. 10.15585/mmwr.mm7401a2

58.Abha AT, Tasnim A, Gitifar A, et al. Quantification of improper disposed mercury containing lights in Canadian households. Environmental Technology & Innovation 2025; 40: 104549. 10.1016/j.eti.2025.104549

59.Fernández J, Quiroga MÁ, Escorial S, et al. Explicit and implicit assessment of gender roles. Psicothema 2014; 26(2): 244-251. 10.7334/psicothema2013.219

60.Forste R, Fox K. Household labor, gender roles, and family satisfaction: A cross-national comparison. Journal of Comparative Family Studies 2012; 43(5): 613-631. https://utppublishing.com/doi/pdf/10.3138/jcfs.43.5.613?download=true

61.Musasa T, Chireshe A, Jerie S, Machisi T, Shabani T, Shabani T. Residents' perceptions towards illegal household solid waste disposal: A case of Chegutu, Zimbabwe. Smart Construction and Sustainable Cities. 2025; 3(1): 9. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s44268-025-00055-9.pdf

62.Peng L, Wang Y, Chang C-T. Recycling research on spent fluorescent lamps on the basis of extended producer responsibility in China. J Air Waste Manag Assoc 2014; 64(11): 1299-1308 . 10.1080/10962247.2014.944285

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61882/ismj.29.6.389]